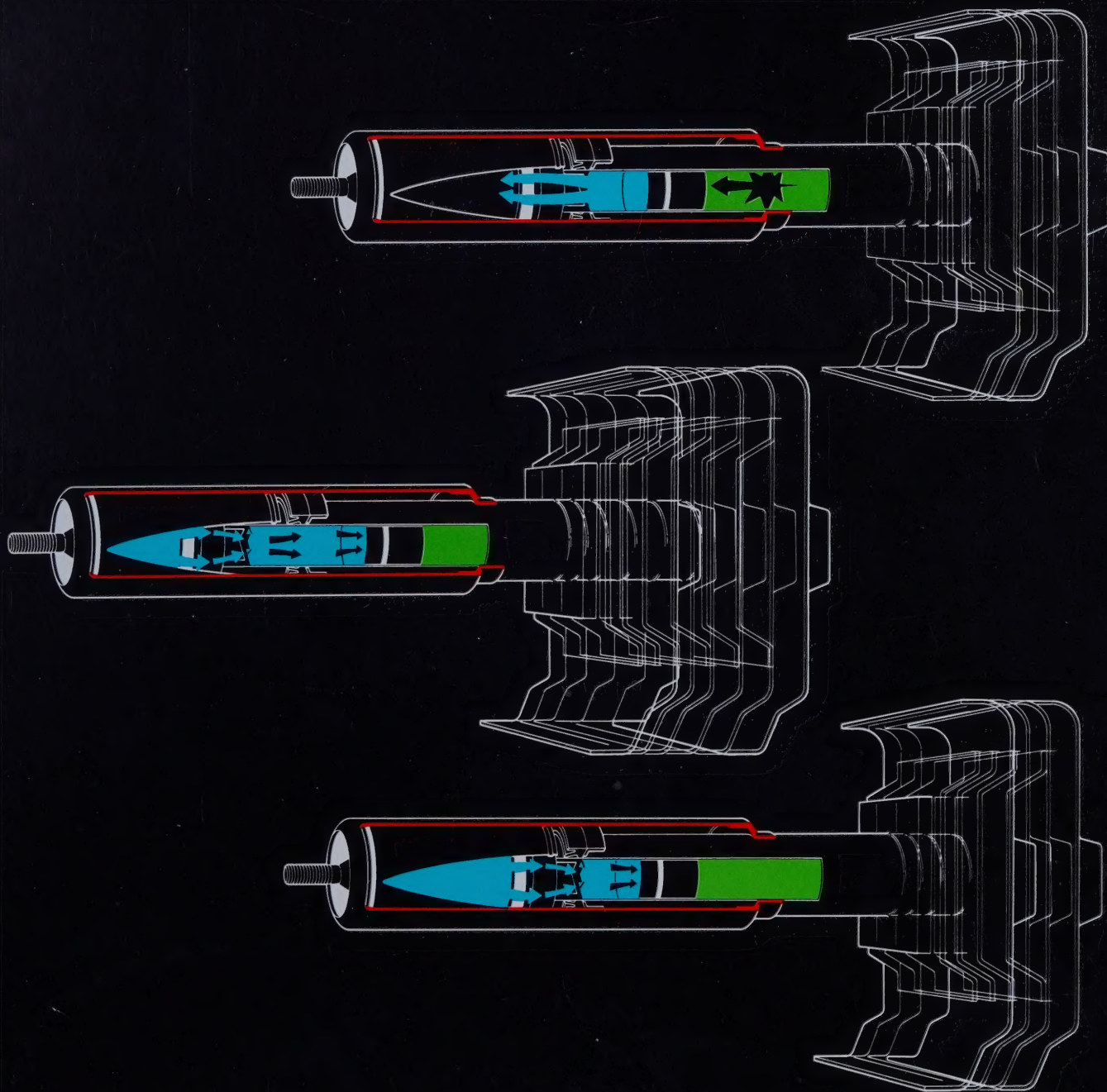


stelco

AR27

Scope²⁴

The Scope of Steel/L'acier et ses possibilités



Energy-Absorbing Bumper Systems

Systèmes de pare-chocs amortisseurs

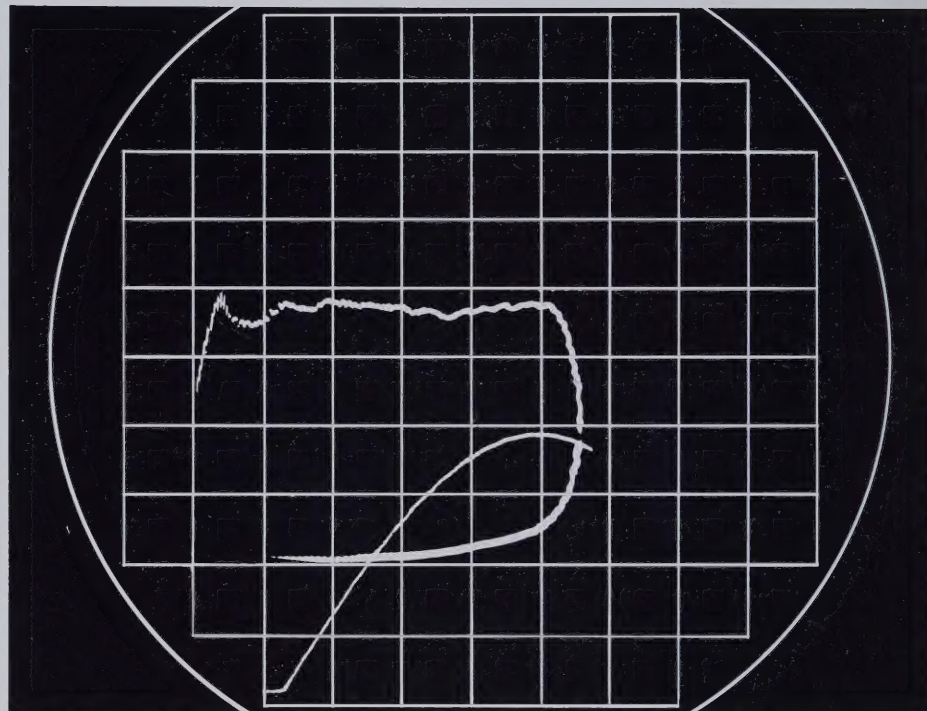
Today, a typical North American passenger car must be able to dissipate at least 2000 foot-pounds of mechanical kinetic energy: the equivalent of a ton of bricks falling a foot. Thus the job of the energy-absorbing bumper system is formidable.

If automotive engineers are unanimous on one point, it is that this is a transitional time for energy-absorbing systems. Formidable regulations passed in response to consumer pressure (see box) have not stopped swelling statute books; consequently, no blueprint can be formulated to take care of all future demands. Enormous strides have had to be made in safety technology within the last three years, and categorical predictions of solutions to unforeseen demands are impossible.

Given current specifications, however, initial parameters for an energy-absorbing system are apparent. The system must be as strong, yet as light as possible. Costs must be low; manufacturing and repair must be simple. The entire assembly must be strong enough to tow other vehicles and to be towed or jacked itself.

Most of today's energy-absorbing systems may be divided into two complementary parts. The *impact segment* comprises an external rub strip, the face bar which actually contacts an impinging object, a high-strength backer bar, and all ancillary brackets and fasteners. The *energy-absorbing segment* consists of devices (usually two per system; a car has two such systems, four energy absorbers in all) which cushion the shock transmitted by the unitized impact segment. This is usually free to move before permanent deformation. The energy absorbers' inner ends are fixed to the car body or frame; their impacted ends must move and, ideally, rebound or 'recycle' ready for another impact.

Aesthetic considerations are of major importance to an impact segment. An auto must still be stylish, so that in addition to its general parameters outlined above, a face bar must be readily formable into complex as well as strong configurations.



Even postulating a freeze on future federal demands, there will never be final solutions to these stringencies. Many designs, equally imaginative yet all practical, exist. Here are some of them.

For its 1973 models, The Ford Motor Company used a telescoping energy absorber which, under load, put multiple blocks of natural elastomer in double shear. This has given way on some 1974 Fords to a silicone-hydraulic/piston system.

Similarly, Rockwell International has developed an experimental volute steel spring system for small cars.

Houdaille Industries has developed an energy absorbing device which is a sandwich of hot formed spring steel strips (each one of which is approximately .150 x 4 x 20 inches) which acts as a buckling column under load, in this way absorbing energy at a relatively uniform rate and returning to its original position after bumper impact. This device is currently on the Vega, Camaro and Astre and has proven to be very effective from a stand-point of cost and weight, especially on the smaller automobiles.



An increasingly common alternative solution is the liquid spring/hydraulic energy absorber. All variations on this technique share the principle of forcing the piston through a viscous liquid, or a gel behaving like a liquid under load. Compression of the fluid or of a secondary medium, e.g. an inert gas, provides restoring force.

Energy Absorbers
Gabriel of Canada Limited is tooling up to manufacture hydraulic energy absorbers in its Toronto, Ontario, plant.



3

1. Force-displacement curve as recorded by oscilloscope during pendulum test of Gabriel energy absorber.

1. Courbe force/déplacement enregistrée par oscillographe pendant l'essai au pendule d'un amortisseur de pare-chocs Gabriel.

2. Gabriel impact test-rig showing pendulum for testing energy absorbers.

2. Banc d'essai Gabriel montrant le pendule utilisé pour l'essai des amortisseurs de pare-chocs.

3. Test-recording instruments and equipment in Gabriel Research and Development laboratory.

3. Appareillage et instruments du laboratoire de recherche et de développement de Gabriel.

"We shall be supplying most of the units for a major North American manufacturer's 1975 cars," says G. R. Miller, Director of Research and Development for Gabriel. According to Mr. Miller, the Gabriel unit was designed in Canada, and most of its components are made in Canada. Its working medium is a thixotropic grease which has no melting/freezing point in normal auto use. (An extensive development program was conducted in consultation with several oil companies to develop this material.) Restoring force stems from a pneumatic spring. Three steel tubes, plus two pistons and assorted caps and sealers, make up the Gabriel design. The two largest tubes telescope with respect to the smaller tube. A retaining collar holds the piston-and-tube assembly in place against preload, recycling, and tensile (e.g. towing) forces. The grease lies behind this piston, which fits intimately against a tubular inner sleeve. Two V-shaped slots cut in this sleeve form metering orifices and permit grease to flow through them past the rearward-moving piston only where the orifices intersect it. Retarding force is nearly constant throughout the stroke; the unit is thus very efficient.

The unit's operation is depicted on the front cover. During impact (top), grease

is forced past the piston through the orifices, and flows into the small tube. A floating piston in this tube separates the grease from a chamber of inert gas, pre-charged to function as a pneumatic spring.

Under impact, then, the floating piston moves forward relative to both tubes. After impact (middle and lower illustrations), the gas pressure pushes the floating piston back to squeeze the grease past the piston, recycling the energy absorber and using induced hydraulic turbulence in the grease to convert reset energy into heat. Recycling time from removal of compressive (impact) load is about one second; the Gabriel unit can be adapted to any normal force/stroke ration by the alteration of its tube length and orifice profile.

The crucial test for the finished unit is the simulation of a 5 MPH impact on one fixed energy absorber by a pendulum (figure 2) equal to one-half the weight of the car for which the unit is designed.

The unit must operate over a wide temperature range and in a corrosive environment. It is subjected to bending loads during corner impacts and to high loads normal to the bumper face.

Accordingly, a special Stelco design and materials-evaluation team worked with Gabriel to formulate exact grades and processes for the all-important energy-absorbing casing. Final tube yield strength here is in excess of 90 ksi. Steels used are high-strength low-alloy.

Gabriel makes two sizes of its energy absorber, both in the described configuration — with 2.25-inch and 1.875-inch maximum OD.

Rockwell International of Canada Limited, in its plant in Bracebridge, Ontario, produces energy absorbers (figure 5) for the rear of two American Motors models. (These units are produced under license from Taylor Devices, Tonawanda, New York, USA.) Received in lengths of 15 to 20 feet, Rockwell's cold-drawn-over-mandrel tubing is cut to length, end-faced, and inset-grooved on one programmable lathe. Short, opposing longitudinal grooves are cold-slotted in the resultant 6-inch lengths.

The slotted lengths of tube are then cold-rounded on a 40-ton vertical mechanical press. A flange stamped from steel plate is automatically MIG (Metal Inert Gas) spot-welded to the outside of the steel "jacking assembly" tube, completing the half of the energy-absorbing casing which attaches to the framework. The other casing half, an extruded tube, attaches to the bumper bracket and encloses the hydraulic piston.

Under impact, the piston moves through a medium of viscous silicone, forcing it through the orifice between the piston and the wall of the extruded cylinder. This restricted flow dissipates the energy of impact in the form of heat, over the length of the stroke. The Rockwell unit is self-restoring due to the compressibility of the silicone, and is assembled with a closely-controlled internal preload pressure. This results in the silicone's spring-like behaviour under load.

Finished units are date-stamped prior to preshipment storage; test samples are chosen randomly from this stockpile. According to Robert Kent, Project Manager, the Rockwell-Taylor unit is "simple, easy to fabricate in quantity, efficient, and not velocity-sensitive. No tapered metering pins or orifices are required, and should daily tests show the slightest drop in unit efficiency, certain dimensional parameters may be adjusted to pick it up."

For 1974 and later models, Rockwell has also gone to a high-strength cold-drawn tubing in excess of 90 ksi yield strength — again a product of a Stelco team approach. Says Mr. Kent: "We are very happy with the 'impossible material' Stelco has supplied. So is AMC. We have had no problems associated with the tubing."

Performance of the unit? "Exceptional. Efficiency is well above ninety percent. The unit functions consistently and with exceptional repeatability, even at extreme automobile operating temperatures."

Impact Segments

While an energy absorber must move with impact pressure, the impact segment must resist it. Bounded by rub strips which constitute its one yielding part, the impact segment as a whole must comprise a unity which is strong,

inexpensive, formable, and yet amenable to cosmetic treatment.

Stelco has recently embarked upon a wide-ranging program to develop high-strength low-alloy (HSLA) steels to take deep-forming for impact-segment components. To date, the one material for ornately convoluted bumpers has been a low-carbon steel of less than 40-ksi yield and with an approximate thickness range of 0.095 to 0.120 inches — but the simpler the shape the less forming, and the higher minimum yield strengths that may be employed.

Houdaille Limited, Oshawa, Ontario forms nickel-chrome plated bumpers and backer bars for General Motors, Chrysler, AMC and Ford. Products are shipped to assembly lines all over North America.

A continuous research process at Houdaille has made some significant innovations in steel forming in the course of the production of millions of units. One of the most widely applicable of these is a pre-forming process which stamps a 'bubble' at the centre of a projected draw. This allows for the forming of some otherwise impracticable shapes.

Incoming sheets of hot-rolled, specially-processed bumper steel are pickled, sheet-polished, and blanked. Successive forming operations, beginning with Houdaille's initial 'bubble' and proceeding through the final draw, also trim and pierce. Brackets for the high-strength backer bars are attached with MIG welding. The unplated bumpers are buffed, then put on Houdaille's fully-automatic plating line, where they are cleaned, nickel-plated, and finally chrome-plated. Manual work is limited to chemical replenishment and routine maintenance.

"You can understand that all thirty-two component operations are a waste of money if some defect in the steel shows up afterwards," comments Cecil Dodwell purchasing manager. "Houdaille depends on Stelco to supply good-quality base steel."

Rockwell International manufactures both face and backer bars from Stelco steel. 1974 supply is to Chrysler, GM, and Ford. Material thickness for the heavier backer bars ranges up to 0.172 inches.

The backer bar can be less convoluted than a face bar and, since it is simpler to form, can be thicker or composed of a higher-strength steel. Fastened to the face bar with bolts, it constitutes half of a two-part system which under impact functions as an effective box beam, resisting torsional as well as bending moments with extreme efficiency.

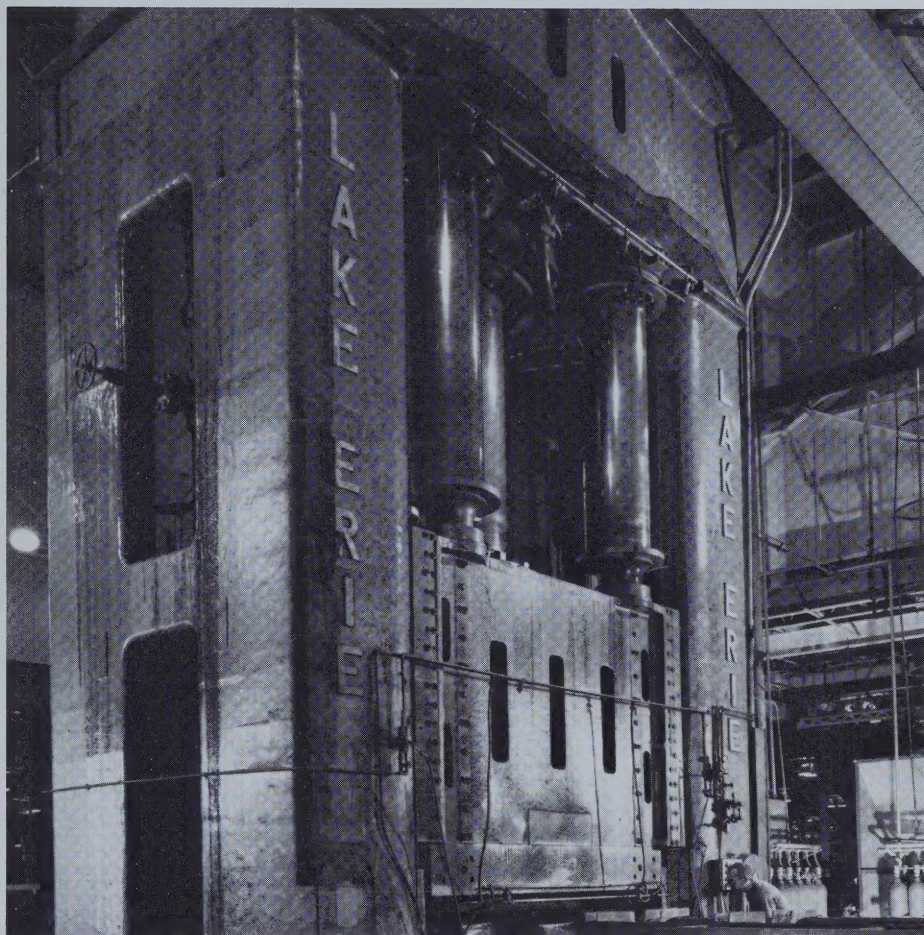
Rockwell's Technical Centre in Troy, Michigan, utilizes circle patterns etched on face-bar blanks as maximum-stress indicators on formed test bumper elements. According to the SAE paper, "Bumper Design, Materials, and Fabrication", Rockwell has successfully formed relatively complex face elements with steels of up to 60 ksi minimum yield strength, and some very simple face bars have been formed out of 80 ksi steel. No plating problems have occurred with any of the successfully-formed higher strength steels.

Ten commercial-bumper configurations are produced at Chatham, Ont., including elements for 1974 Ford and Chrysler products. Plating is done on site, immediately after forming and polishing.

High-strength low-alloy steels are more and more in demand at Rockwell as one way of meeting federal regulations consistent with existing capital-intensive facilities. "Without substantially increasing the 0.160-inch thickness of our backer bars, we have had to increase strength," says Rockwell's R. F. Kienle, Chief Development Engineer and co-author of the SAE paper mentioned above. "Steels of 80 to 85 ksi minimum yield strength, made into bars without brackets, would seem to be one direction. We are also experimenting with welding after plating, and chemical bonds such as thixotropic epoxy adhesive systems."

Windsor Bumper Limited stamps and assembles multi-part impact segments in Windsor, Ontario. Customers are The Chrysler Corporation and Ford Motor Company. Steel used is 0.095 to 0.116-inch, low-carbon drawing-quality.

Windsor face bars begin with receipt of heavy-gauge sheet, which is pickled and then flat-polished. Blanked, the steel then goes through up to five distinct forming operations. After further polishing, an acid treatment, and another cleaning, a nichrome electroplate is deposited.



4

4. This 40-ton vertical mechanical press is used for forming backer bars and face bars.

4. Presse mécanique verticale de 40 tonnes utilisée pour former les faces décoratives et les poutres de renfort.

Windsor Bumper has initiated a special program to experiment in forming new HSLA face-bar steels. Stelco is supplying 50,000 psi steel from its newly-introduced *Stelmax* series to this program. The *Stelmax* family of high-strength low-alloy steels combines improved formability with high minimum yield strengths. Consecutive blanks of the new materials will be formed with increasing severity until breakage occurs. "Production variables such as die lubrication will then be modified in a systematic attempt to make as complex yet as strong a piece as possible," according to Karl Heinselit, Windsor Bumper's chief engineer. "Simultaneously, backup systems such as bracket composition and welding technique will be modified as required."

Each vehicle manufactured on or after September 1, 1973, shall meet . . . impacts by a pendulum-type test device . . . followed by impacts into a fixed collision barrier . . . forward at 5 mph and . . . rearward at 5 mph . . . (afterwards). Each lamp or reflective device, except licence plate lamps, shall be free of cracks . . . The vehicle's hood, trunk, and doors shall operate in the normal manner. The vehicle's exhaust system shall have no leaks or constrictions. The vehicle's propulsion, suspension, steering, and braking systems shall remain in adjustment and shall operate in the normal manner . . . The effective impacting mass of the (pendulum) test device is equal to the mass of the tested vehicle.

United States Federal Government performance specifications: Motor Vehicle Safety Standard No. 215 (exterior protection — passenger cars); Docket Nos. 1-9 & 1-10; Notice No. 4 (revised December 1971 and since adopted *in toto* by the Government of Canada).

Tout véhicule fabriqué le 1er septembre 1973 ou ensuite, doit résister à . . . des collisions provoquées au moyen d'un appareil de type pendulaire . . . suivies de collisions avec un obstacle fixe . . . en marche avant à 5 milles/heure et . . . en marche arrière à 5 milles/heure . . . tout appareil d'éclairage ou réflecteur, sauf l'éclairage de plaques minéralogiques, doit être exempt de fissures . . . les capot, couvercle de coffre et portes du véhicule doivent fonctionner normalement. Le système d'échappement du véhicule ne doit présenter ni fuite ni constriction. Les systèmes de propulsion, de suspension, de direction et de freinage doivent demeurer intacts et fonctionner normalement . . . La masse tombante effective du banc d'essai (pendulaire) doit être égale à la masse du véhicule essayé.

Spécifications de fonctionnement du gouvernement fédéral des É.-U.; norme de sécurité automobile n° 215 (protection extérieure-voitures de tourisme); bordereaux n° 1-9 et 1-10; avis n° (révisé en décembre 1971 et depuis adopté intégralement par le gouvernement du Canada.)

Aujourd'hui, chaque système de pare-chocs d'une voiture nord-américaine moyenne doit pouvoir dissiper au moins 2,000 lb/pi. d'énergie cinétique, soit l'équivalent d'une masse d'une tonne tombant d'une hauteur d'un pied.

Les ingénieurs de l'automobile sont unanimes: nous sommes à une époque transitoire pour les systèmes de pare-chocs amortisseurs. Des règlements draconiens adoptés sous la poussée du consommateur (voir texte encadré) continuent de gonfler les codes, si bien qu'il est impossible de prédire toutes les exigences futures. Les trois dernières années ont vu d'énormes progrès en technologie sécuritaire, et toute pré-diction catégorique des solutions d'avenir est impossible.

Toutefois, en se fondant sur les normes existantes, il est possible de définir dès maintenant les paramètres d'un système amortisseur. Il doit être aussi résistant et aussi léger que possible. Faible coût et grande facilité de fabrication et de réparation s'imposent. L'ensemble doit être suffisamment résistant pour remorquer d'autres véhicules et pour permettre le remorquage ou le levage du véhicule même.

La plupart des systèmes amortisseurs actuels comportent deux parties majeures. La *section collision* comprenant une languette de friction extérieure, une face décorative qui entre en collision avec un objet, une poutre de renfort à haute résistance et toutes les attaches et supports nécessaires. La *section amortisseur* comprend des dispositifs (généralement deux par système; une voiture est munie de deux pare-chocs, donc quatre amortisseurs en tout) qui amortissent le choc subi par la section collision. Elle a généralement un degré de liberté, ce qui lui permet de reculer avant déformation permanente. Les extrémités internes des amortisseurs sont fixées à la coque ou au châssis de la voiture; les extrémités mobiles doivent, dans toute la mesure du possible, rebondir et reprendre immédiatement leur position initiale en prévision d'une autre collision.

Les considérations esthétiques priment pour la section collision. Une voiture doit demeurer élégante, si bien qu'en plus de répondre aux paramètres précités, la face décorative doit être résistante et se prêter au formage complexe.

Même en supposant les exigences fédérales actuelles immuables, il n'existera jamais de solutions définitives à cet égard. Plusieurs systèmes inédits autant que pratiques ont été inventés. En voici quelques-uns.

Pour ses modèles 1973, la compagnie Ford utilisait un amortisseur télescopique dont le principe consistait en la mise en double cisaillement de plusieurs blocs d'élastomère naturel. Ce système a été remplacé sur certains modèles Ford 1974 par un amortisseur à pistons silicone-hydraulique.

Dans le même ordre d'idées, Rockwell International a mis au point un système expérimental à ressort d'acier en volute pour petites voitures.

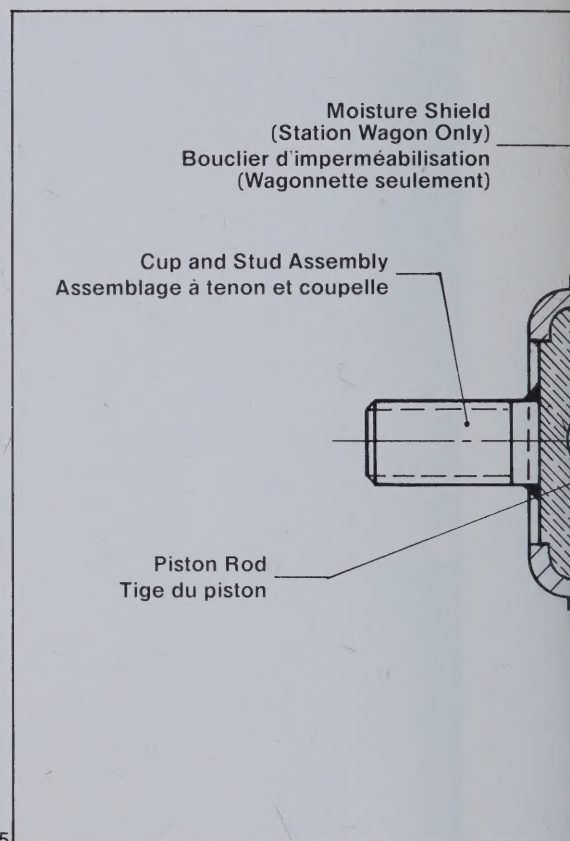
La firme Houdaille Industries a mis au point un dispositif amortisseur constitué d'un empilement de lames d'acier à ressort formées à chaud (dont chacune mesure environ .150 x 4 x 20 pouces) qui agit par flambement sous compression, ce qui lui permet d'absorber l'énergie à un taux relativement uniforme et de reprendre sa position initiale après la collision. Ce système est monté sur les autos Vega, Camaro et Astre et s'est révélé très efficace des points de vue coût et poids, surtout pour les petites voitures.

Une autre solution de plus en plus courante est l'amortisseur à ressort liquide/hydraulique. Toutes les variantes de ce principe font appel au forçement d'un piston au travers d'un liquide visqueux ou d'une gelée se comportant comme un liquide sous l'effort. La compression du fluide ou d'un fluide secondaire, un gaz inerte par exemple, fournit la force de rappel.

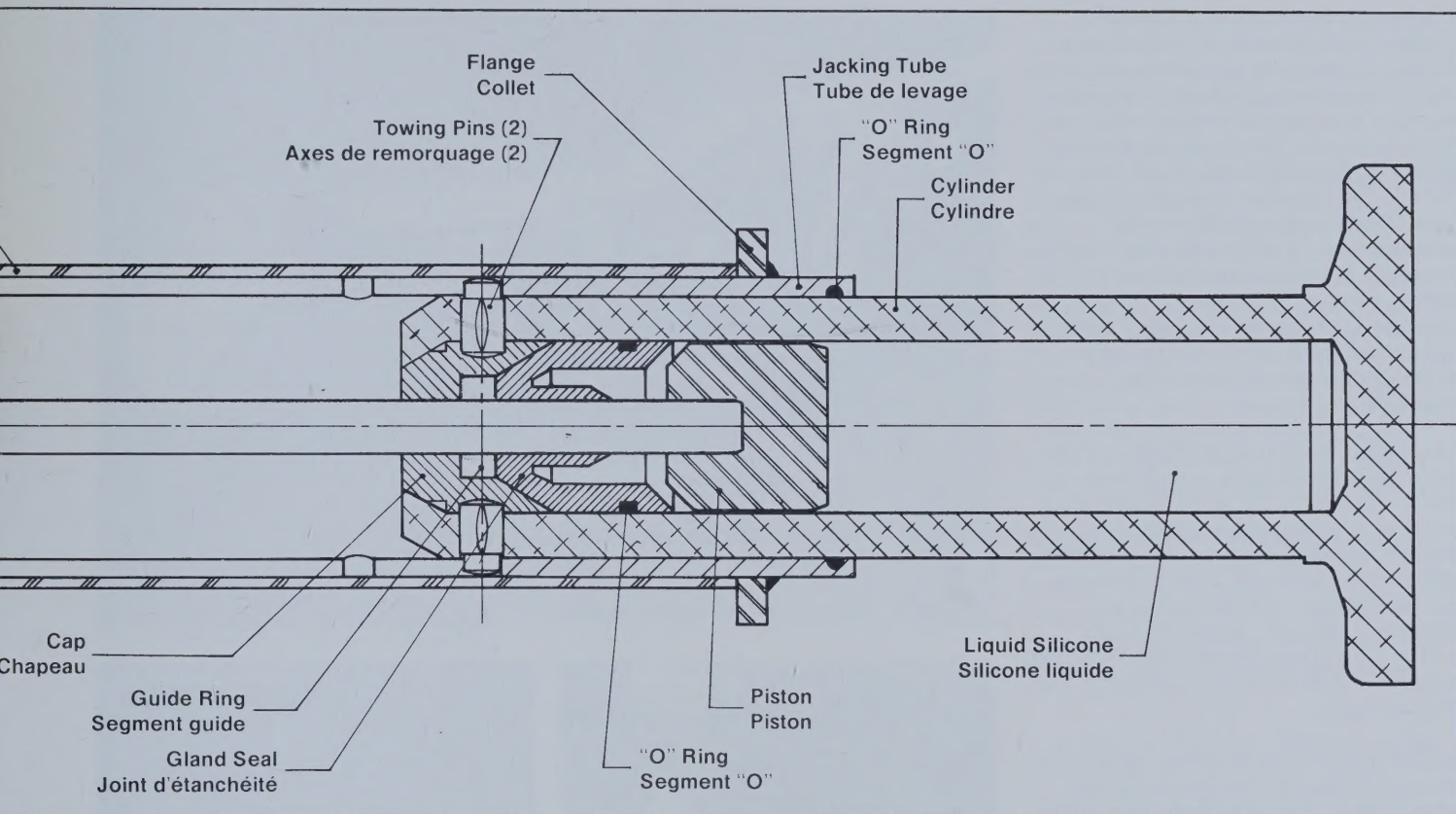
Systèmes Amortisseurs

Gabriel of Canada Limited s'outille en ce moment pour fabriquer des amortisseurs hydrauliques à son usine de Toronto, Ontario.

"Nous allons fabriquer la plupart des unités pour les modèles 1975 d'un grand constructeur nord-américain", déclare M. G.R. Miller, directeur de la recherche et du développement de Gabriel. D'après M. Miller, l'appareil Gabriel a été conçu au Canada et la plupart de ses éléments sont fabriqués au pays. Il utilise une graisse thixotropique qui n'a ni point de fusion ni de congélation aux températures normales



d'utilisation des voitures. (La mise au point de cette graisse a résulté de recherches approfondies menées en consultation avec plusieurs compagnies pétrolières.) Le retour à l'état initial se fait par ressort pneumatique. L'appareil Gabriel comprend trois tubes d'acier, deux pistons et un assortiment de bouchons et joints. Les deux plus gros tubes coulissent par rapport au plus petit. Un collier de retenue maintient l'ensemble piston et tubes en position de repos sous charge préalable et résiste aux forces de traction (remorquage par exemple). La graisse se trouve derrière le piston qui bute étroitement contre une chemise tubulaire interne. Les deux rainures en V taillées dans cette chemise forment orifices calibrés et permettent à la graisse de s'écouler par eux derrière le piston. La force retardatrice est pratiquement constante tout au long de la course; l'appareil est donc très efficace.



La page couverture montre le fonctionnement de l'appareil. Au moment d'une collision (en haut), la graisse est chassée par — delà le piston au travers des orifices et se rend dans le petit tube. Un piston flottant dans celui-ci sépare la graisse de la chambre à gaz inerte sous pression agissant comme ressort pneumatique.

Le piston flottant se dirige donc vers l'avant par rapport aux deux tubes. Après la collision (illustration du milieu et du bas), le gaz sous pression repousse le piston flottant pour renvoyer la graisse derrière le piston, ramenant l'amortisseur au repos et utilisant la turbulence hydraulique induite dans la graisse pour convertir l'énergie de rappel en chaleur. Le temps de recyclage depuis le moment où cesse la collision est d'environ 1 seconde: l'appareil Gabriel peut être adapté à tout rapport course/dissipation par modification de la longueur du tube et du profil des orifices.

L'essai décisif de l'unité terminée est la simulation d'une collision à 5 milles à l'heure sur un amortisseur immobile, au moyen d'un pendule (figure 2) d'une masse égale à la moitié de celle de la voiture pour laquelle l'unité est prévue.

L'unité doit fonctionner sur une vaste gamme de températures et en milieu corrosif. Elle est soumise à des forces de flexion au moment de collisions de biais et à de fortes charges perpendiculaires.

C'est pourquoi une équipe spéciale de concepteurs et métallurgistes Stelco a collaboré avec Gabriel pour mettre au point les nuances et procédés de fabrication exacts de l'acier destiné au boîtier de l'amortisseur. La limite élastique finale du tube est supérieure à 90 ksi. Les aciers utilisés sont du type de faible alliage à haute résistance.

Gabriel fabrique son amortisseur en deux formats de construction identique — avec diamètre maximal de 2.25 pouces et 1.875 pouce.

5. Energy absorber produced by Rockwell International of Canada Limited in its Bracebridge, Ontario, plant.

5. Amortisseur fabriqué par Rockwell International of Canada, Limited à son usine de Bracebridge, Ontario.

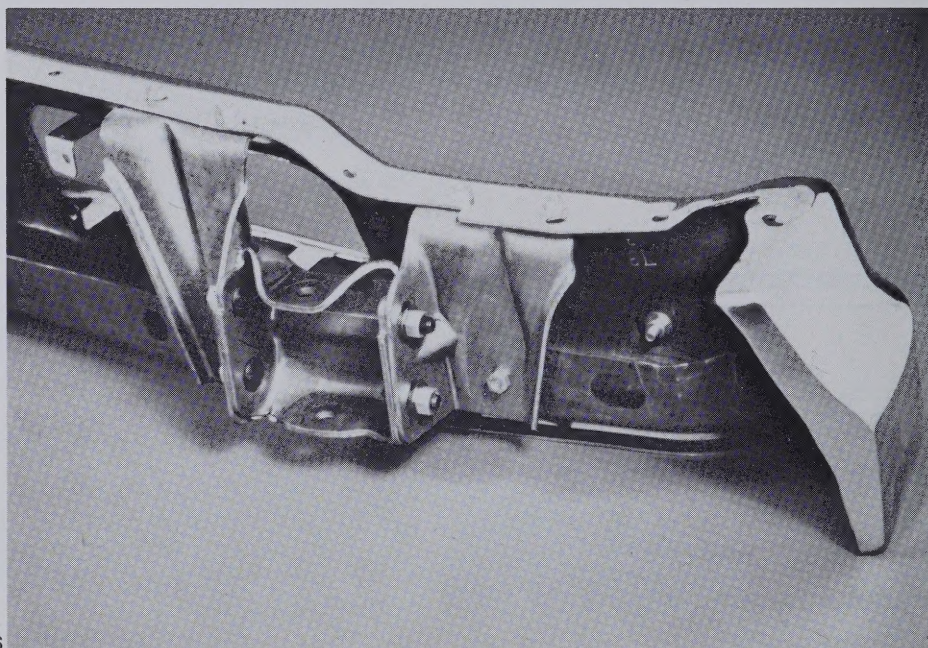
Rockwell International of Canada Limited produit à son usine de Bracebridge, Ontario, des amortisseurs (figure 5) montés à l'arrière de deux modèles de voitures American Motors. (Ces unités sont produites sous licence de Taylor Devices, Tonawanda, New York, U.S.A.) Rockwell se sert de tube étiré à froid sur mandrin livré en longueurs de 15 à 20 pieds et le coupe à longueur, le dresse aux extrémités et y pratique une rainure sur un tour programmé. Des courtes rainures longitudinales diamétralement opposées sont mortaisées à froid dans les tronçons de 6 pouces.

Les tronçons rainurés de tube sont ensuite calibrés à froid sur une presse mécanique verticale de 40 tonnes. Une bride estampée de tôle d'acier est soudée automatiquement par procédé MIG sur l'extérieur du tube d'acier, ce qui termine la moitié du boîtier se fixant au châssis. L'autre moitié du boîtier qui est un tube extrudé s'attache au pare-chocs et contient le piston hydraulique.

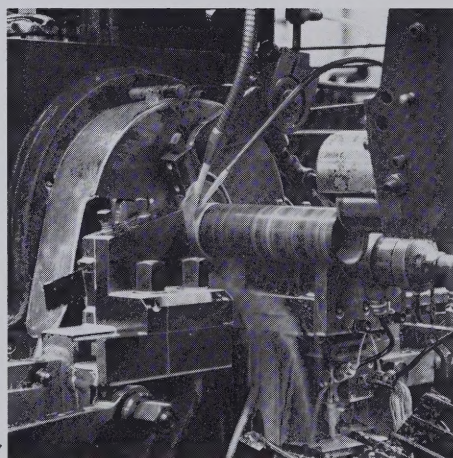
En cas de collision, le piston se déplace dans un milieu de silicone visqueuse et le force à travers l'orifice prévu entre le piston et la paroi du cylindre extrudé. L'entrave du déplacement dissipe l'énergie sous forme de chaleur sur toute la longueur de la course. L'unité Rockwell revient automatiquement à l'état de repos par suite de la compressibilité de la silicone et est assemblée sous pression interne strictement contrôlée, ce qui explique le comportement élastique de la silicone en cas de choc.

La date de fabrication est poinçonnée sur les unités terminées avant entreposage. Des échantillons d'essais sont prélevés au hasard des stocks. D'après M. Robert Kent, ingénieur de projet, l'unité Rockwell-Taylor est "simple, facile, à fabriquer en série, efficace et insensible à la vitesse d'impact. L'appareil ne comporte ni pointeau régulateur de débit, ni orifices et si les essais quotidiens révèlent la moindre perte d'efficacité, il est facile de modifier certains calibrages pour compenser."

Pour les modèles 1974 et postérieurs, Rockwell a aussi adopté du tube d'acier à haute résistance étiré à froid d'une limite élastique excédant 90 ksi — ceci à la suite de consultations avec une



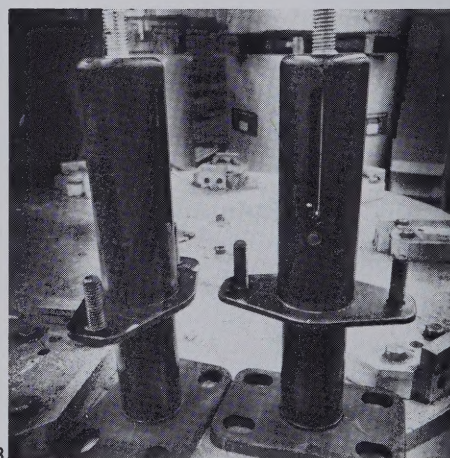
6



7

6. Typical Rockwell International bumper showing face bar and high-strength low-alloy steel backer bar, with brackets and fasteners.

6. Pare-chocs type Rockwell International montrant la face décorative et la poutre de renfort à haute résistance de faible alliage, avec attaches et fixations.



8

7. Normal production techniques are used with high-strength cold-drawn steel tubing used in many of today's bumper systems. Illustration depicts operation on programmable lathe.

7. Les techniques de production normales sont utilisées pour la mise en oeuvre du tube à haute résistance étiré à froid utilisé dans plusieurs systèmes de pare-chocs actuels. Vue de l'usinage sur tour programmé.

8. Assembled Rockwell International energy-absorbing bumper before mounting on automobile.

8. Pare-chocs amortisseur Rockwell International assemblé, avant la pose sur une voiture.

équipe de la Stelco. M. Kent ajoute: "Nous sommes très contents de ce matériau "impossible" que la Stelco nous fournit. AMC l'est aussi. Les tubes ne nous ont causé aucun problème."

"L'unité se comporte parfaitement. Le rendement est très supérieur à 90 pour cent. L'unité fonctionne avec constance et répétitivité exceptionnelle, même aux températures extrêmes d'utilisation."

Section collision

Alors que l'amortisseur doit céder sous l'effet de la collision, la section collision, elle, doit lui résister. Délimitée par des languettes de friction qui constituent sa seule pièce déformable, la section collision doit former un ensemble solide, peu coûteux, se prêtant bien à la mise en forme et néanmoins esthétique.

La Stelco a entrepris récemment un vaste programme de développement d'aciers à haute résistance de faible alliage se prêtant à l'emboutissage profond d'éléments collision. A ce jour, le seul matériau utilisé pour les pare-chocs décoratifs aux formes compliquées a été en acier à faible carbone de moins de 40 ksi de limite élastique et d'une épaisseur variant de 0.095 à 0.120 pouce — mais plus la forme est simple, mieux elle s'emboutit et se prête à l'emploi d'acier d'une limite élastique beaucoup plus élevée.

Houdaille Limited, d'Oshawa, Ontario, emboutit des pare-chocs et poutres de renfort nickel-chromés pour General Motors, Chrysler, AMC et Ford. Elle expédie ses produits aux chaînes d'assemblage partout en Amérique du Nord.

Un programme de recherche continue à Houdaille a permis d'importantes innovations d'emboutissage au cours de la production de millions d'unités. L'une des plus répandues est un procédé de préformage consistant à emboutir une "bulle" au centre d'une partie à étirer. Ceci permet l'obtention de formes autrement irréalisables.

Les tôles d'acier laminées à chaud spécialement traitées pour pare-chocs sont décapées, polies et découpées en ébauches. Les opérations de formage successives, qui commencent avec la "bulle" de Houdaille et se poursuivent jusqu'à l'étirage final, assurent aussi l'ébavurage et le perçage. Les attaches

pour les poutres de renfort à haute résistance sont soudées par procédé MIG. Les pare-chocs bruts sont polis puis passent sur la chaîne de placage tout automatique de Houdaille où ils sont nettoyés, nickelés et finalement chromés. Les travaux manuels se limitent au remplacement des produits chimiques et à l'entretien régulier.

"Vous comprenez que les 32 opérations de fabrication sont une perte complète si un défaut quelconque se manifeste dans l'acier après coup", précise M. Cecil Dodwell, directeur des achats. "Houdaille compte sur la Stelco pour obtenir de l'acier de bonne qualité."

Rockwell International fabrique et la face décorative et la poutre de renfort au moyen d'acier Stelco. En 1974 la firme fournira à Chrysler, GM et Ford. L'épaisseur du matériau des poutres de renfort peut atteindre 0.172 pouce.

Le poutre de renfort est de forme moins compliquée que la face décorative et peut donc être plus épaisse ou faite d'un acier à plus haute résistance. Attachée à la face décorative au moyen de boulons, elle constitue la moitié d'un système en deux pièces qui en cas de collision forment une poutre-caisson efficace résistant extrêmement bien aux efforts de torsion et de flexion.

Le centre technique de Rockwell a Troy, Michigan, se sert de mires circulaires imprimées sur les ébauches de face décorative comme indicateurs de contrainte maximale sur les éléments de pare-chocs terminés destinés aux essais. D'après la publication SAE "Bumper Design Materials and Fabrication", Rockwell a réussi à emboutir des faces décoratives de formes relativement complexes en aciers atteignant 60 ksi de limite élastique minimale, et même certaines faces décoratives très simples en acier de 80 ksi. Aucun des aciers à haute résistance embouti avec succès n'a causé de problèmes de placage.

Dix modèles de pare-chocs commerciaux sont produits à Chatham, Ontario, y compris des éléments pour voitures Ford et Chrysler 1974. Le placage se fait sur les lieux, immédiatement après formage et polissage.

Les aciers à haute résistance de faible alliage sont de plus en plus demandés par Rockwell, car ils permettent de se conformer aux prescriptions fédérales sans modifications importantes à un matériel de production très coûteux. "Nous devons augmenter la résistance de nos poutres de renfort sans trop augmenter leur épaisseur de 0.160 pouce", déclare M. R.F. Kienle, ingénieur en chef du développement de Rockwell et co-rédacteur de la publication SAE précitée. "Des aciers de 80 à 85 ksi de limite élastique minimale transformés en barres sans attaches constituent une possibilité. Nous procédons aussi à des expériences de soudage après placage et de collage au moyen d'adhésifs époxydiques thixotropiques."

Windsor Bumper Limited emboutit et assemble des sections collision faites de plusieurs pièces à Windsor, Ontario. Ses clients sont Chrysler et Ford. L'acier utilisé est du type à faible carbone, qualité d'emboutissage, de 0.095 à 0.116 pouce.

Chez Windsor, la fabrication des faces décoratives commence par la réception de tôles qui sont décapées puis polies à plat. D'après ébauchage, l'acier subit cinq opérations d'emboutissage distinctes. Après un nouveau polissage, un décapage à l'acide et un autre nettoyage, il est nickel-chromé.

Windsor Bumper a entrepris un programme d'expérimentation spécial concernant l'emboutissage de nouveaux aciers HSLA. La Stelco fournit de l'acier de 50,000 lb/po. ca. de sa nouvelle série Stelmax. La famille Stelmax d'aciers à haute résistance de faible alliage combine formabilité accrue et limite élastique élevée. Des ébauches successives de nouveaux matériaux sont embouties de plus en plus rigoureusement jusqu'à rupture. "Les variables de production, comme lubrification des matrices, sont ensuite modifiées systématiquement pour arriver à faire une pièce aussi compliquée et aussi solide que possible," d'après M. Karl Heinselit, ingénieur en chef de Windsor Bumper. "Simultanément, les systèmes accessoires tels qu'attaches et techniques de soudage seront modifiés à l'avenant."

Command 'Alpha System'

Le système Alpha de Command

Command Systems Limited of Toronto, Ontario, obtain precision-bent, 0.250-inch diameter Stelco wire through several suppliers, and use the low-carbon, plating quality material in its streamlined Alpha system of display racks. These handsome units utilize a standard 90-degree bend and laminated side to eliminate cross and back braces. Small brackets welded to the ends of the welded wire mesh permit it to be screwed securely to the sides.

The Stelco wire is more than strong enough to display the heaviest books, shoes, or other objects. Once nickel-chrome plated, it is virtually scratch-proof. It minimizes dust collection and maximizes product visibility.

All Alpha system wire-mesh cross points are fully welded. Many size and style configurations are offered by Command, including a freestanding bookcase with shelves adjustable from flat through any rake angle; magazine racks, and a desk organizer.

La firme Command Systems Limited de Toronto, Ontario, se procure auprès de nombreux fournisseurs du fil d'acier Stelco de 0.250 pouce de diamètre plié avec précision et se sert de ce matériau à faible teneur en carbone, qualité de placage, pour la fabrication de son système de présentoirs Alpha. Ces élégants rayonnages d'étagère se caractérisent par une pliure à 90 degrés et des flancs laminés supprimant l'emploi d'entretoises. Deux pattes soudées aux extrémités du treillis à mailles soudées permettent de la visser solidement aux flancs.

Le fil Stelco est suffisamment résistant pour l'étagère des livres les plus lourds, de chaussures et autres objets. Après nickel-chromage, il est pratiquement inaltérable. Il ne retient que très peu la poussière et maximise la visibilité du produit présenté.

Le treillis métallique du système Alpha est soudé à tous les croisements de fil. Command offre plusieurs styles et formats, y compris une bibliothèque autonome avec rayons ajustables à tout angle de l'horizontale; des chevalets à magazines et un classeur pour pupitre.



Command Systems Limited utilizes 0.250-inch Stelco steel wire in an attractive series of display racks.

Command Systems Limited se sert de fil d'acier Stelco de 0.250 pouce pour la fabrication d'une série de présentoirs très attrayants.

Stelcolour Case History

Étude de cas Stelcolour

Company: Oxford Pendaflex Canada Limited.

Subject: Metal tabs for file folders and dividers.

Reasons: Stelcolour prefinished sheet steel provides durable, shape-retentive, precision-cut tabs of sufficient uniformity to permit automatic production and attachment.

Remarks: Oxford Pendaflex Canada Limited is a major supplier of such items as file folders, file guides and dividers, and file pockets and other office supplies. These are made from materials ranging from kraft paper to pressboard. The metal tab carrying the identification of the file is fastened on to the folder or divider stock at a precise location along its top or side edge. The tabs must be die-punched to allow for their attachment by automatic machines or product cost would not be competitive. Moreover, the tabs themselves must be uniform for exact locating.

F. Papke, Plant Engineer for Oxford Pendaflex, developed the new production method in consultation with a major supplier, National Trading and Manufacturing Company Limited. The decision was made to use Stelcolour 300 cold-rolled, commercial-quality prefinished sheet steel coils (black top, black wash reverse).

An automatic 'progressive' die is used in the tab manufacture, ensuring the uniform "self-punching and riveting" required of the new method. The coiled prefinished Stelcolour steel enters the forming machine, where the progressive die performs a series of operations on the strip in predetermined sequence. Great dimensional stability and film tenacity is thus demanded of — and provided by — the Stelcolour sheet. Stelcolour pre-finished sheet steel yields durable, uniform tabs which will retain flat or angled forms, can be fastened securely, and will maintain their glossy black finish. Other colours of tabs can be produced from Stelcolour prefinished steel with the same ease and precision.

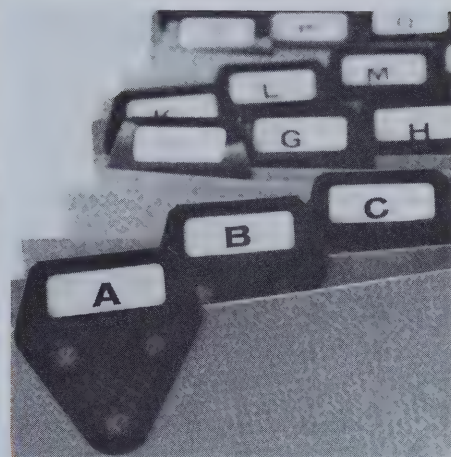


Compagnie: Oxford Pendaflex Canada, Limited

Sujet: Index métalliques pour chemises et intercalaires de classeurs

Motifs de l'emploi: La tôle d'acier préfinie Stelcolour permet l'obtention d'index durables, indéformables et précis d'une uniformité suffisante pour leur production et fixation automatiques.

Remarques: Oxford Pendaflex Canada, Limited est un important fournisseur d'articles tels que chemises, guides, intercalaires et pochettes de classeurs et autres fournitures de bureau. Ils sont fabriqués de divers matériaux allant du papier fort au bois comprimé. L'index métallique portant l'identification du dossier est fixé sur la chemise ou l'intercalaire à un endroit précis du bord supérieur ou du côté. Ces index doivent être poinçonnés pour permettre la fixation au moyen d'une machine, faute de quoi ils ne seraient pas compétitifs. En outre, les index doivent être uniformes pour leur mise en place exacte.



Versatility of Stelcolour prefinished steel is exemplified by its use in the manufacture of tabs for file folders and dividers. Processing by Oxford Pendaflex Canada Limited demands dimensional stability and film tenacity.

La souplesse d'adaptation de l'acier préfini Stelcolour s'affirme nettement dans la fabrication d'index pour chemises et intercalaires de classeurs. La production de ces index par Oxford Pendaflex Canada Limited exige dimensions stables et tenacité du feuillet.

F. Papke, ingénieur de la production d'Oxford Pendaflex, a mis au point cette nouvelle méthode de fabrication en collaboration avec un important fournisseur, National Trading and Manufacturing Company Limited. Il fut décidé d'utiliser de la tôle d'acier préfinie Stelcolour 300 laminée à froid, de qualité commerciale, en bobines (recto noir, verso à lavis noir). Une matrice automatique progressive sert à l'estampage de l'index et lui assure les propriétés autoperceuses et riveteuses requises pour la nouvelle méthode. L'acier préfini Stelcolour en bobines pénètre dans la machine à former où la matrice progressive exécute une série d'opérations dans un ordre déterminé. Une grande stabilité dimensionnelle et tenacité du feuillet sont donc exigées de la tôle Stelcolour et elle les assure. La tôle d'acier préfinie Stelcolour donne des index durables et uniformes qui gardent leur planéité ou leur angularité, se fixent solidement et conservent leur fini noir brillant. Des index d'autres couleurs peuvent être produits aussi en tôle Stelcolour avec les mêmes facilité et précision.

The H.M. Griffith

Le minéralier H.M. Griffith

The newest alumnus of the Collingwood Shipyard, Division of Canadian Shipbuilding and Engineering Limited, is the self-unloading Great Lakes motorship, H.M. Griffith.

Named for the Chairman of the board and immediate past President and Chief Executive Officer of The Steel Company of Canada, Limited, the H.M. Griffith is a twin sister of the J.W. McGiffin, launched on April 11th, 1972. So successful did the design of the J.W. McGiffin prove that work was begun on a duplicate within four months. Both ships began with the laying of keels after intensive preliminary design work involving model tank testings to determine speed, required horsepower, and steering characteristics. This work was done by the Shipmodel Basin in Wageningen, Holland.

The firm of Danish Ship Research in Copenhagen then used its digital computers to produce, from Collingwood's design, accurate 1/10-scale plans of the outline of the ship. These plans were used by Collingwood to produce accurate templates, on plastic film and to 1/10-scale, of all plates to be cut out.

The scale templates were then fed into an electronically-controlled oxyacetylene cutting torch unit, equipped with a scanner to follow indicated black lines and reproduce the plate configurations in full size on the steel plate. This cuts out profiles of the ship's segments on the requisite thickness and grades of steel. Weight of a typical segment is two tons. Sections of up to forty tons are welded from cut-out segments in the assembly shop, positioned in place by Colby yard cranes, and welded.

Exactly one year after the laying of her keel, the H.M. Griffith was a finished hull 730 feet long, 75 feet wide, and 46 feet from gunwale to keel. "Rallying crews" then raised her fractions of an inch with wedges and sledges, until she rested on launching timbers instead of her keel blocks. At this point she was secured by tackles, thick rope, and mechanical launching triggers.

A sound would take a full second to travel the length of the ship, staggering the release of the launching triggers, which must let go as one. On visual cue, then, twenty men swung twenty broad-axes to cut all securing ropes. The

8,000-ton hull briefly hung in air, then slid sideways down her launching timbers into the slip. Sixty tons of deadweight brakes were dragged a dozen feet across the ground, fetching up against earth berms and tightening their restraining chains just as the hull hit the water, raising a 20-foot wave. Elapsed time: less than seven seconds.

Shot-blasted, red-lead-painted, Lloyds quality steel plate makes up the bulk of the H.M. Griffith's weight. In certain locations, however, a higher-strength steel is needed. Thus, the hatch covers are made of Stelcoloy high-strength steel, post-painted to keep the H.M. Griffith looking shipshape (Stelcoloy has excellent paint-adhesion qualities), but being simply plate skins, lacking stiffeners or reinforcement of any kind. Double-fulcrum Kestner clamps secure the hatch covers and may be sprung in sequence by one man to liberate a cover in minutes, for rapid unloading.

Crew will number less than thirty, including four unloading hands—a minimum made possible by extensive automation. Cargo, coal or pelletized iron ore, is unloaded by a sequence of steel-reinforced conveyor belts. First, three seven-foot belts move cargo aft. Then two five-foot transfer conveyors just forward of the engine room bulkhead carry the cargo to a "loop elevation" system. Comprising two 9-foot belts which sandwich granular cargo between them and traverse a full 180-degree arc with zero relative motion, the loop discharges on to the last end-less belt of the sequence, that in the moveable 250-foot shore-discharge boom. Unloading capacity will exceed 1½ ton per second of coal, 1⅓ TPS of pelletized iron ore. During unloading operations the ship's 16,000-ton ballast capacity will be continually adjusted from a master control room located directly beneath the wheelhouse.

Navigation aids include gyrocompass, gyropilot, long-range and short-range radar, sonar, and three ship-to-shore radiotelephones. A four-blade controllable-pitch propulsion propeller and a 1,000-horsepower steering propeller free the H.M. Griffith from dependence on a fleet of tugs during docking and other tight navigation operations. The propulsion prop is contained aft within a Kort steering nozzle. The vertical/cylindrical low profile marries maximum cargo space and minimum engine cruising power.

Le dernier né du chantier naval Collingwood, division de la Canadian Shipbuilding Engineering Limited, est le minéralier autodéchargeur H.M. Griffith, destiné aux Grands Lacs.

Nommé ainsi en l'honneur du président du conseil, et président et chef de la direction sortant de la société The Steel Company of Canada, Limited, le H.M. Griffith est le jumeau du J.W. McGiffin, lancé le 11 avril 1972. Le J.W. McGiffin a connu un tel succès que les travaux sur le nouveau navire débutaient quatre mois plus tard. La construction des deux navires a commencé par le tracé de la carène après des études préliminaires approfondies sur maquettes au bassin d'essai pour déterminer la vitesse, la puissance nécessaire et la manoeuvrabilité. Ce travail a été fait au bassin d'essai de Wageningen, Pays-Bas.

La firme Danish Ship Research de Copenhague s'est chargée ensuite de produire au moyen de calculateurs numériques des plans précis au dixième de la coque du navire d'après la conception de Collingwood. Ces plans ont été utilisés par Collingwood pour produire des gabarits sur film plastique et à l'échelle 1/10 de toutes les tôles fortes à découper.

Ces gabarits ont servi à diriger un oxycouper à commande électronique muni d'un explorateur suivant les contours tracés et pouvant reproduire la forme des plaques d'acier en grandeur nature. On obtint ainsi les segments profilés du navire aux épaisseurs et nuances d'acier requises. Le poids de chaque segment est de l'ordre de deux tonnes. Des sections pesant jusqu'à 40 tonnes construites par assemblage de plusieurs segments étaient mises en place par grues de chantier Colby et soudées.

Un an exactement après le tracé de la carène, le H.M. Griffith était une coque finie de 730 pieds de long, de 75 pieds de large et de 46 pieds du ras-bord à la quille.

Les équipes de leveurs l'ont soulevé ensuite de quelques fractions de pouce au moyen de coins et de masses pour la faire reposer sur les poutres de lancement au lieu de la quille. A ce moment, elle était maintenue par câbles, cordages et déclencheurs mécaniques.



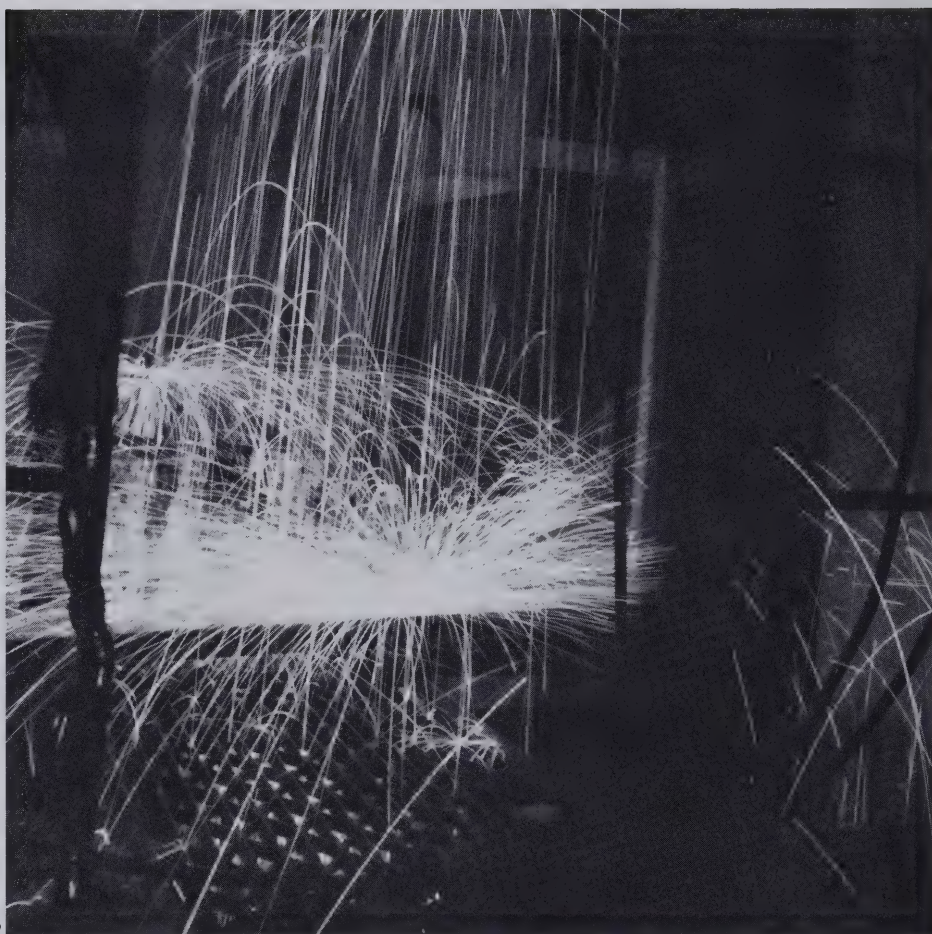
1. Recently launched self-unloading Great Lakes motorship, H.M. Griffith, is 730 feet long, 75 feet wide.

1. Le minéralier autodéchargeur des Grands Lacs H. M. Griffith, récemment lancé, mesure 730 pieds de long et 75 pieds de large.

Un signal sonore aurait pris une seconde entière à parcourir la longueur du bateau, ce qui aurait échelonné le déclenchement des détentes qui doit être parfaitement synchronisé. C'est donc sur un signal lumineux que vingt hommes abattirent autant de haches pour couper toutes les entraves. La coque de 8,000 tonnes hésita un instant, puis glissa latéralement sur sa rampe de lancement. Soixante tonnes de poids mort traînées sur une douzaine de pieds et butant contre les bermes de terre ont servi à freiner la descente de la coque qui a soulevé une gerbe d'eau de 20 pieds au moment d'y plonger. Le tout n'a duré que sept secondes.

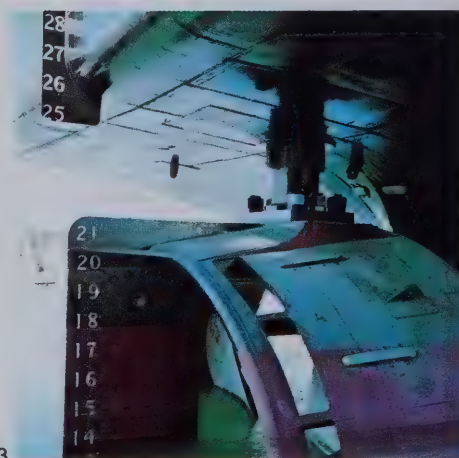
La plus grande partie de la masse du H.M. Griffith est constituée de tôle forte de qualité Lloyd, grenailée et peinte au minium. Toutefois, à certains endroits il faut de l'acier de résistance plus élevée. C'est ainsi que les panneaux d'écoutes sont en acier à haute résistance Stelcoloy, postpeints pour conserver au H.M. Griffith son aspect impeccable. (En effet, la peinture tient très bien sur l'acier Stelcoloy). Il s'agit de simples plaques plates, sans raidisseurs ni renforts. Des verrous Kestner à double genouillère les maintiennent et peuvent être déclenchés l'un après l'autre par un seul homme en quelques minutes pour accélérer le déchargement.

L'équipage comprendra moins de 30 hommes, dont quatre préposés au déchargement, un minimum rendu possible par une automatisation très poussée. La cargaison, houille ou boulettes de minerai de fer, est déchargée par une série de bandes transporteuses armées d'acier. D'abord trois bandes de sept pieds dirigent le contenu vers l'arrière, puis deux convoyeurs intermédiaires de cinq pieds l'envoient juste en avant de la salle des machines dans un système d'élévation à boucles. Constituée de deux bandes de neuf pieds qui prennent la cargaison granulaire en sandwich entre elles et décrivent un arc complet de 180 degrés avec un mouvement relatif nul, la boucle se décharge sur la dernière bande sans fin de la série, celle de la flèche de déchargement amovible de 250 pieds. La capacité de déchargement excède une tonne un tiers par seconde dans le cas de la houille et une tonne deux tiers par seconde dans le cas de boulettes de minerais. Pendant les



opérations de déchargement, les 16,000 tonnes de lest du navire sont constamment rajustées à partir d'une salle de commande située directement sous la timonerie.

Les instruments de navigation comprennent gyrocompas, pilote automatique à courte et à longue portée, sonar et trois radiotéléphones bateau-côte. Une hélice à pas variable à quatre pales et une hélice de manoeuvre mue par un moteur de 1,000 chevaux permettent au H.M. Griffith de se passer de remorqueurs pour les manoeuvres d'accostage et en espace restreint. L'hélice principale est contenue dans une tuyère-gouvernail Kort. L'étrave verticale/cylindrique combine capacité de chargement maximale et puissance minimale.





4

2. Finishing work continues on the H. M. Griffith after launching.

2. Le parachèvement du navire se poursuit après le lancement.

3. Four-bladed, controllable-pitch propulsion propeller is contained within a Kort steering nozzle.

3. L'hélice principale à quatre pales et à pas variables est logée dans une tuyère-gouvernail Kort.

4. Launching of the H. M. Griffith was trouble-free due to meticulous planning.

4. Le lancement du H. M. Griffith s'est fait sans encombres grâce à une parfaite planification.

5. Electronically-controlled oxyacetylene cutting torch unit is equipped with a scanner to follow 1/10th scale plans, automatically up-scaling to the required sizes.

5. Cette oxycoupeuse à commande électronique est munie d'un explorateur qui suit le tracé à l'échelle 1/10 et l'amplifie automatiquement à grandeur nature.



5

Bauhaus '74

At Gleam Fabricating Limited, Concord, Ontario, cold-drawn Stelco steel flats are formed, welded, plated, and assembled in a classic chair design by a simplified production system.

Designed by Mies van der Rohe for the Barcelona Exposition in 1929, the "Barcelona chair" has become a universal standard in contemporary furniture design. Steel underpins its simplicity, assuring great but hidden strength, flexibility, and function in its five-piece frame. Three parallel horizontal cross-members — one each at top of back cushion, front of seat cushion, and intersection axis of the two cushions — link the left and right leg assemblies. Each of these comprises a shallow S-shape and a C-shape welded to form a pinwheel X, the upper arms of which form the cushion supports.

A fabric harness, hung on the assembled frame, helps support the cushions.

Established only a year ago, Gleam Fabricating has met with a major success in its Barcelona chair. The firm uses 1 1/4 x 1/2-inch cold-drawn steel flats for legs and cross-members, producing the chair for office-furniture retailers. The curved leg members of the unit are formed on a punch-press; cross-members are through-drilled, countersunk, and end-faced. The S- and C-shapes are welded at their intersection point. All members then are ground, polished, cleaned, and nickel-chrome plated. The finished parts are bolted together into the final chair frame, the upholstery harness is hung, and the cushions are attached.

Gleam is also using the same size of cold-drawn steel in a smaller chair design. This resembles the Barcelona chair but lacks any welded components. For both models, Gleam buys steel from one of Stelco's Steel Service Centre customers.

The standard Gleam-Barcelona model is a full 29 1/2 inches wide and provides an ideal touch of low-maintenance luxury in hotel lobbies, reception areas, or transportation-terminal waiting rooms. The chair's understated lines, ruggedness, and beauty, together with the comfortable spring action of its steel frame, have earned its wide acceptance.

A l'usine Gleam Fabricating Limited, de Concord, Ontario, des méplats d'acier étirés à froid sont mis en forme, soudés, plaqués et assemblés pour constituer une chaise d'un dessin classique au moyen d'un système de production simplifié.

Dessinée par Mies van der Rohe pour l'exposition de Barcelone en 1929, la chaise dite depuis "de Barcelone" est devenue un modèle universellement répandu du mobilier contemporain. L'acier souligne sa simplicité en lui assurant discrètement une grande résistance et une certaine flexibilité, et en conférant à son cadre en cinq pièces un caractère fonctionnel. Trois entretoises horizontales parallèles — une au sommet du dossier, une à l'avant du coussin et une à l'intersection dossier-coussin — maintiennent les pieds gauche et droit. Chacun de ceux-ci comprend une forme en S allongé et une forme en C, soudés pour constituer un X à branches arrondies dont les bras supérieurs reçoivent les coussins, maintenus par un harnais en tissu, suspendu au cadre.

Fondée il y a seulement un an, la firme Gleam Fabricating a connu un grand succès avec sa chaise Barcelone. Elle se sert de méplats d'acier étirés à froid de 1 1/4" x 1/2" pour les pieds et les entretoises et vend la chaise aux détaillants de mobilier de bureau. Les éléments courbes des pieds sont formés à la presse; les entretoises sont percées, fraisées et dressées aux extrémités. Les pièces en S et en C sont soudées à leurs points d'intersection. Tous les éléments sont meulés, polis, nettoyés et nickel-chromés. Les pièces finies sont assemblées au moyen de vis, le harnais de rembourrage y est attaché, puis les coussins.

Gleam utilise aussi de l'acier étiré à froid de mêmes dimensions pour une chaise plus petite. Celle-ci ressemble à la chaise Barcelone mais sans éléments soudés. Gleam se procure l'acier pour ces modèles auprès de l'un des centres de service qui achètent de la Stelco.



Cold-drawn steel flats furnish the slim strength in the legs and cross-members of Gleam Fabricating's successful Barcelona chair.

Des méplats d'acier étirés à froid confèrent finesse et robustesse aux pieds et entretoises de la chaise Barcelone de Gleam Fabricating.

Le modèle Gleam-Barcelona standard mesure 29 1/2" de largeur et donne une touche luxueuse, sans exiger d'entretien, aux foyers d'hôtels, secteurs de réception ou salles d'attente de gares. Les lignes sobres de la chaise, sa robustesse et sa beauté, jointes au confort inhérent à son cadre d'acier souple en font un article très demandé.

The New Drawing Board

Nouvelle table à dessin

Al Faux went back to the old drawing board — and designed a better one.

The traditional drafting table is as standard in a designer's office as the pencil sharpener. It has been the crux of the design profession in the twentieth century. But generations of artists and architects, engineers and draftsmen, were too close to this fixture to notice that it, too, needed redesign. Strained backs, cramped muscles, barked shins, and countless other minor mishaps took their toll in headaches and mis-drawn details, but went consciously unnoticed in the moment's concentration.

Yet, regarded objectively, the attributes needed for a drafting table seem obvious. It must provide leg-room, stand rock-steady, fit in with other essential furniture such as bookshelves and tool trays, be easy to adjust, and — above all — present its user with a working surface at the height and angle best for him.

Al Faux, a Toronto industrial designer, perceived these needs and set out in 1962 to redesign the standard drafting table. The Norman Wade Company of Toronto, which provided reproduction supplies and engineering services, hired Faux in January 1963 and set him up with a 1300-square-foot test area, a development staff, and his own budget.

In the design process Faux, an experienced draftsman himself, first set parameters. The new table must move through 90 degrees from horizontal to vertical and lock at an infinite number of points in between. The lock mechanism must be positive and simple. In every position the board must rest in stable equilibrium even before locking. Some mechanism, therefore, must be used to provide perfect balance. The table must be strong enough to lean on in its locked position, rigid, dimensionally stable, and easy to fabricate.

Faux based his first efforts on independent torque rods and springs. Excellent in theory, the design in practice proved clumsy, oversize, and unreliable. Faux then added intermeshing gears to the torque rods and springs, specified round hollow structural sections (HSS) for the vital mechanism mounting, and added balancing springs and locking cams. The resultant prototype worked better but was still not absolutely

Stelco Scope 17



reliable; the Norman Wade Company concluded that it would have been too expensive in quantity production.

Then Faux made a third — and final — approach. It is based on two systems of torsional springs inside each of which is a mechanical tube — one moving, one stationary. The two tubes remain parallel to each other as the board is adjusted to its user's needs. Now copyrighted as "Radius Tension", this Faux/Wade design can alter position with the release and resetting of one brake. During the tilting process, several steel tension springs maintain the system's equilibrium, while others hold mechanism elevation and the board's inclination with respect to the front (rotating) steel tube. Automatic adjustment of the tension springs maintains full balance as the board position alters.

Excellent design and intelligent use of steel in several forms results in a new drafting table that has been widely praised. Designer: Al Faux, manufacturer: Norman Wade Company.

Conception excellente et utilisation judicieuse de l'acier sous diverses formes caractérisent cette nouvelle table à dessin très estimée. Concepteur: Al Faux. Fabricant: Norman Wade Company.

Wade has developed a production line which yields the Radius Tension table in quantity and at a competitive price, while maintaining the most stringent reliability. A modular backup system provides compatible reference shelving, tool and file drawers, and side desks for the drafting unit. The key material in each stage of this design evolution is Stelco steel. HSS, round mechanical tubing, and HRPO sheet constitute both balancing mechanics and table support.



A three-inch OD tube with 0.124-inch sidewall forms both stationary and mobile elements. 2 x 4 x 0.133-inch rectangular HSS, readily hacksawed and welded, make up the inverted-T-shaped legs.

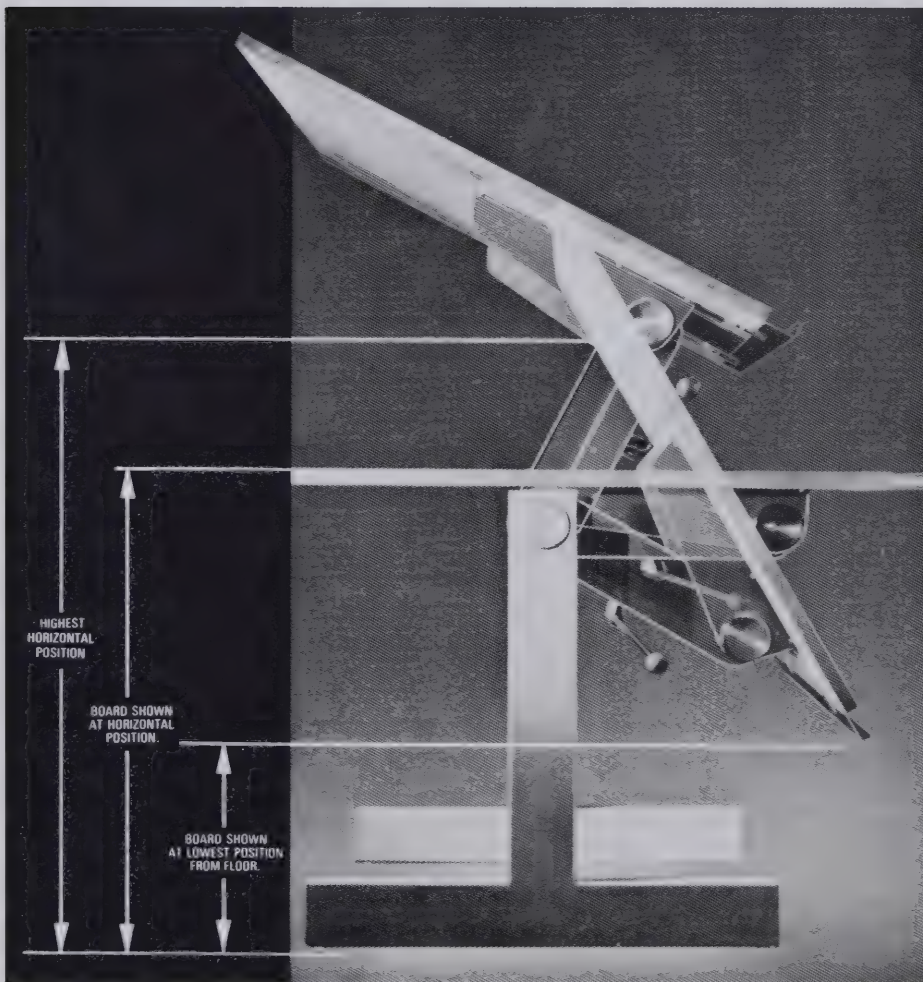
Wade's sole producer, Accessories Manufacturers Limited of Montréal, finds steel easy to warehouse, simple to fabricate because it is available in all stock sizes, solid without great weight, strong, rigid, inexpensive, durable, and dimensionally stable. Capacity production of the Radius Tension table also showed other, unexpected advantages of steel. It proved extremely adaptable to design improvements and variations, and readily took a postpainted organosol finish which enhanced the streamlined, non-nonsense appearance of the finished unit.

Design Canada has cited the product as a "classic case study of Canadian corporate growth based on a creative design effectively manufactured and marketed." According to the Office of Design in Canada's Ministry of Trade, Commerce, and Industry, "Traditional... drafting tables were clumsy, heavy, awkward to adjust, (and) often uncomfortable. It was also customary to add reference surfaces, storage compartments, and bookshelves rather haphazardly... the (Radius Tension) table design allows complete freedom of movement (and) maximum functional use, and eliminates floor-maintenance problems. It permits a full 13 inches of adjustment in the horizontal position. The minimum distance between board and floor at any angle is 17 inches, enabling the draftsman to reach the work at the top of the drawing sheet quite easily while seated on a regular chair, with full leg clearance, without fatigue and with ample space at the rear and sides."

The professional series of the table comprises a modular system of 15 discrete configurations. Oversize models are available to accommodate drawing board surfaces of up to 43 x 120 inches.

Citing its first five years of sales, which total more than 15,000 units, the Norman Wade Company says "the design was a tremendous boost for us. We've captured a substantial portion of the Canadian market: our customers range from schools and engineers through architects and commercial artists."

Stelco Scope 18



Remarkable versatility and utility results from patented "Radius Tension", a system of torsional springs and steel tubing. Designer Faux developed several designs before achieving the desired results.

Adaptabilité et utilité remarquables résultent du système breveté Radius Tension composé de ressorts de torsion et de tubes d'acier. Le concepteur Faux a étudié diverses possibilités avant d'arriver au résultat désiré.

GLOSSARY
of steelmaking terms

This glossary has been prepared to explain for the general reader the technical and industrial terms used by The Steel Company of Canada, Limited, in its Annual Report and other communications media.



Alloy Steel — Steel containing one or more alloying elements, such as chromium, molybdenum or nickel, which have been added to impart particular physical, mechanical or chemical properties.

Annealing — A process of heating and cooling steel sheets, bars, rods, etc. to remove self-contained stresses, or to soften, alter mechanical or physical properties, or remove gases.

Aromatic Hydrocarbons — By-products obtained from coal in the production of coke. They include benzol, toluol, xylo, naphtha and naphthalene.

Autogenous Grinding — A process for crushing or breaking-up iron ores by tumbling them in a rotating cylindrical drum.

Bar Mill — A rolling mill equipped with grooved rolls to produce from reheated blooms or billets an elongated steel product of round, square or other cross section.

Beneficiation — Any process for improving the structure or grade of iron ore for use in a blast furnace, including crushing, roasting, sintering, agglomerating, concentrating, etc.

Billet Mill — A rolling mill for converting ingots or blooms that have been heated to rolling temperatures into billets to be used in the production of wire rod, bars and seamless pipe. The billet may be square or rectangular in section, the width not exceeding twice the thickness. The cross sectional area is usually not more than 36 square inches.

Black Plate — Cold rolled uncoated steel sheet of 12 to 32 inches in width.

Blast Furnace — A vertical shaft furnace, equipped with a hot air blast, for producing pig iron from iron ore. The furnace is usually operated on a continuous basis. Raw materials, consisting of iron ore, coke and limestone, are charged at the top, and molten pig iron and slag are tapped from the bottom at intervals.

Blooming Mill — A rolling mill for reducing reheated steel ingots to blooms, an intermediate or semifinished product destined for further processing. A bloom is not more than twice as wide as it is thick and has a cross section of not less than 36 square inches.

Chipping — A method of removing excess metal, seams and other surface defects from semifinished steel by means of a chisel or gouge so that such defects will not be worked into the finished product.

Coke Ovens — Large ovens for heating coal in the absence of air to drive off volatile matter and leave coke as the solid residue. The process results in the production of metallurgical coke, domestic coke and coke breeze, as well as by-products such as tar, gas and aromatic hydrocarbons.

Cold Reduction Mill — A mill for rolling sheet and strip at approximately room temperature with the object of elongating it and reducing its thickness. Cold reduction develops higher tensile properties, greater surface hardness, better finish and closer dimensional tolerances in the product.

“Colourbond” — A Stelco brand of zinc coated (galvanized) steel sheets from which most of the free zinc in the coating is removed during the galvanizing process to provide an improved surface for painting.

Concentrates — (see beneficiation) Processed iron ores in which the iron content has been increased by the removal of certain other constituents such as silica.

Conditioning — The removal of surface defects from semifinished steel by chipping, scarfing, grinding or machining to prepare it for further processing.

Continuous Casting — A process for casting molten steel directly into semifinished shape (e.g. billet, slab) thus eliminating the normal ingot forming and primary rolling operations.

Continuous Galvanizing — The process of coating a continuous strip of steel with zinc by running it through a bath of molten zinc.

Drawing — An operation which reduces the cross-sectional area of a steel product, such as bar, rod, wire, tubing, etc., by pulling it through a single hole or series of consecutively smaller holes (dies).

Dual Hearth Furnace — A basic open hearth furnace equipped for the use of oxygen and divided into two adjoining hearths. The hot gases from one hearth are used to heat cold scrap in the adjacent hearth, which is under the same roof.

Electric Furnace — A furnace in which the source of heat is an electric current. The electric furnace method is one of the processes for making steel — especially stainless steel, where even temperature control is essential.

Electrolytic Tinning — A process which employs an electric current to deposit a uniform coating of metallic tin upon a steel sheet.

Fabricating Plants — Those Stelco plants which produce saleable products such as wire, fence, fasteners, etc., from rod, bar and flat rolled steel.

Flat Rolled Products — Plate, sheet and strip products of rolling mills equipped with smooth-faced rolls in contrast to grooved or cut rolls used in the manufacture of shapes.

Flux — Materials (e.g. limestone) used in iron and steel-making furnaces to combine with impurities in the charge and produce a molten slag, which can be separated from the metallic end product.

Galvanizing — The process of coating steel with zinc by immersing it in a bath of molten zinc.

Gangue — The earthy or rocky material accompanying the ore in a mineral deposit.

Grinder Rods and Balls — Steel rods or balls employed as the grinding medium in crushing mills to reduce the size of ores, etc.

Hot Dip Tinning — A process in which pickled sheets, cut to size, receive a tin coating by being passed through a bath of molten tin.

Hot Strip Mill — A mill for rolling heated steel slabs through a series of rolling stands to produce sheets, usually in coiled form.

Ingot — A mass of molten steel poured into an ingot mould to solidify. It differs from a casting in that it requires rolling or forging to become a semifinished or finished product.

Iron — A metallic element, found in the earth's crust in combination with other materials, from which pig iron and steel are made.

Killed Steel — Steel treated or held in such a way that practically no evolution of gas occurs during solidification of the ingot.

Limestone — (see flux) The most common flux, calcium carbonate.

Magnaglo — A nondestructive method of magnetic inspection utilizing ultraviolet light to determine surface and shallow subsurface defects in the structure of steel.

Merchant Bar — A quality designation for steel bars which are suitable for structural purposes and miscellaneous common uses involving mild cold bending, mild hot forming, punching and welding.

Open Hearth Furnace — A steelmaking furnace into which pig iron (usually molten) and steel scrap are charged for melting and refining. The bath is heated by the convection of hot gases over the surface of the metal and by radiation from the roof.

Ore Bridge — A large bridge-like structure, running on tracks, and containing a trolley which supports a grab bucket for unloading ships and transporting ore and coal to and from storage areas.

Patenting — The heating of medium or high-carbon steel, prior to wire drawing or between drawings, followed by cooling in air or in a bath of molten lead or salt. The process produces a structure which facilitates subsequent cold working and gives desired mechanical properties to the finished product.

Pelletizing — A process of forming pellets by tumbling fine-grained (beneficiated) iron ore concentrates in an open-ended drum at specific temperature and moisture levels and then hardening the pellets at high temperatures in a furnace or on a moving grate.

Pickling — The process of chemically removing scale, oxide and other foreign material from steel to obtain a chemically clean surface. Sulphuric or hydrochloric acid is the cleaning agent generally employed.

Pig Iron — The direct metallic product, either solid or molten, of a blast furnace smelting iron ore.

Pipe Mill — A mill for producing welded or seamless tubular products from skelp or billets.

Plate — The heavy gauge forms of flat rolled steel.

Plate Mill — A rolling mill for producing steel plate from reheated slabs. In some steel plant arrangements a plate mill may serve also as the initial rolling stage of a hot strip mill.

Porcelain Enamelling Steel — A low-carbon flat rolled product capable of more extreme shaping than ordinary sheet steel and possessing surface qualities suitable principally for the application of porcelain.

Precipitator — A device utilizing an electric charge to collect dust from waste gases and thereby minimize air pollution from the operation of facilities such as blast furnaces and open hearths equipped with oxygen lances.

Prestressed Concrete Wire — Steel wire with very high tensile strength for imbedding under tension in concrete to increase its load-bearing capacity.

Rebar — A ribbed bar for imbedding in concrete to increase its structural strength. The ribs provide greater bonding strength than is obtainable with a smooth-surfaced bar.

Refractories — Materials, used for furnace linings, which do not melt at furnace temperatures. They must also possess a relatively high degree of resistance to the destructive influences of abrasion, thermal shock, pressure, corrosion and erosion.

Rimmed Steel — A low-carbon steel that is effervescent when cast and remains so for a considerable part of the solidification period. An ingot of this type forms an outer envelope or rim of solid and comparatively pure steel and has a less solid and less pure interior or core.

Rod Mill — A type of rolling mill equipped with grooved rolls for the production of steel rods from reheated billets. The product is usually round in cross section but smaller than a bar in diameter.

Rolling Mill — Basically, a rolling mill consists of two horizontal rolls mounted one above the other, revolving at the same speed, but in opposite directions, so that the steel to be processed is drawn between them. The operation forms the steel into the desired shape and improves its mechanical characteristics. Rolling mills may comprise a series of rolling stands and may be classified by purpose (e.g. Rod Mill) or by design (e.g. four-stand).

Roll Shop — A department for making or reconditioning the rolls for a rolling mill.

Roughing Mill — A rolling mill used for preliminary or initial rolling.

Scale — An oxide of iron formed on steel during hot working or upon exposure to air or steam at elevated temperatures. The scale may be removed during processing to improve the quality of the final product.

Scarfig — (deseaming, desurfacing) A method of removing seams and other surface defects from semifinished steel by means of a gas torch (e.g. oxy-acetylene).

Seamless Pipe or Tubing — Pipe or tubing, without a longitudinal joint, formed by forging, drawing or rolling a steel billet.

Sheet — The lighter gauge forms of flat rolled steel.

Sintering — A process of fusing, by applying heat on a moving grate, fine iron ore and iron-bearing materials, such as mill scale, with coke breeze and fluxes, so that the product (sinter) may be charged into a blast furnace without impeding the upward flow of heated gases.

Skelp — Steel plate or sheet from which welded tubing or pipe is formed.

Skin Mill — A cold rolling mill in which sheet or strip is passed through a set of rolls to impart only slight reduction but to increase surface stiffness and improve the finish and appearance.

Slab — A semifinished hot rolled product rolled from an ingot on a slabbing or blooming mill, and intended for further rolling into plate, sheet, strip or other flat product. It is distinguished by its section, having a minimum thickness of 1½ inches and a width at least twice its thickness.

Slab Furnace — A furnace in which cold steel slabs are brought to a uniform temperature suitable for rolling.

Slag — The molten nonmetallic layer covering hot metal in a blast furnace or open hearth and formed through the use of fluxes to remove gangue and to assist purification of the metal.

Soaking Pit — A furnace or pit in which steel ingots are brought to a uniform temperature suitable for rolling or forging.

Steel — A malleable alloy of iron and carbon produced by melting and refining pig iron and/or scrap steel. Carbon (in a range from .02 to 1.7%) is an essential ingredient but other elements, such as manganese and silicon, may be included to provide specific properties.

"Stelcoat" Sheet — A Stelco brand of zinc coated (galvanized) sheets intended for use in either a painted or unpainted condition.

"Stelcoloy" — A low alloy, high tensile steel, developed by Stelco.

"Stelmor" Process — A process for the controlled rapid cooling of rod to achieve metallurgical uniformity and certain specific properties in the finished product.

Strip — The narrower widths of lighter gauge flat rolled steel.

Sucker Rod — Round solid bar, threaded at both ends to serve as the connection between a pump at the bottom of an oil well and the pumping apparatus at the top.

Taconite — A very hard low-grade iron ore (25 - 35% iron) which can be economically upgraded to 62 - 65% iron, by beneficiating techniques.

Temper Mill — A mill for cold rolling steel sheet or strip to produce desired surface finish, flatness and mechanical properties.

Ultrasonic Testing — A nondestructive method of testing which utilizes sound waves of high frequency to detect flaws in steel.

Universal Slabbing Mill — A rolling mill for the production of steel slabs from ingots, which incorporates, in addition to horizontal rolls, one or more sets of vertical rolls. The thickness of the slab is controlled by the horizontal rolls and the vertical rolls control the width.

Vacuum Degassing — The processing of molten steel at elevated temperatures in a vacuum. This treatment reduces the content of gases, and can be adapted to reduce the content of unwanted oxides to varying degrees.

Vertical Edger — A vertical rolling unit on a rolling mill for shaping the edges or flanges (in the case of beams) of the product.

Waste Heat Boilers — Boilers which utilize the heat from waste furnace gases to produce steam.

Welded Pipe or Tubing — Steel pipe or tubing formed from skelp, the longitudinal edges of which are joined together by an electrical or other welding process.

Quotation marks denote a Stelco trademark or patented process.

June 6, 1963.

JUN 17 1963

The Annual Meeting of shareholders of POLARIS PIPE LINES was held in Calgary Thursday, May 30, 1963. The following were elected to the Board of Directors: H. R. Milner, Q.C., Edmonton, Alberta, Maurice F. Strong, Montreal, Quebec, and Clar F. Manning, J. Grant Spratt and J. C. Saks, all of Calgary. Mr. Spratt was appointed President of the Company and Mr. Saks Executive Vice President.

Mr. Milner is Chairman of International Utilities Corporation of Toronto and director of a number of Canadian companies including the two largest Alberta gas utilities, the Royal Bank of Canada and the Canada Cement Company.

Mr. Strong is President of Canadian Industrial Gas Limited and Executive Vice President of Power Corporation of Canada, Limited.

Mr. Manning is President of Manning Egleston Lumber Co. Ltd. and director of International Utilities Corporation, Canadian Western Natural Gas Company Ltd., Yukon Hydro Company Ltd., as well as a number of other companies.

Mr. Spratt is a Calgary petroleum consultant and was formerly President of Trans-Mountain Oil Pipe Line Company, Triad Oil Co. Ltd. and Anglo-Canadian Oil Company Ltd. In his earlier years he was engaged

7. 22

in geological and engineering work with the Federal and Alberta governments.

Mr. Saks is President of Inter-Provincial Utilities Ltd., which is affiliated with Canadian Industrial Gas Limited. He was associated with Trans-Canada Pipe Lines Ltd. for 6 years as Secretary, Assistant to the President, Manager of Gas Supply and Manager of Sales. He is a member of the Alberta Bar and graduated from Harvard with an M.B.A.

POLARIS PIPE LINES was incorporated by Special Act of the Parliament of Canada in April, 1962. Its prime purpose is the construction and operation of a natural gas pipeline to transport natural gas from Northwestern Canada to the United States Mid-West. At the present time the company is jointly owned and financed by Canadian Industrial Gas Limited of Calgary and International Utilities Corporation of Toronto. Power Corporation of Canada, Limited has a major interest in Canadian Industrial Gas. Thus the sponsoring group has a long background in Canadian natural gas and electric power development, including construction and operation of natural gas pipelines and utilities.

The POLARIS project was conceived as a result of the projected development of large surplus gas reserves in the southern part of the Northwest Territories and the Yukon as well as Northeastern British Columbia and Northwestern Alberta, coupled with the indicated growth in the future requirements of the United States mid-western market area.

JCS :hs

Al Faux s'est remis à la table à dessin pour en dessiner une meilleure.

La table à dessin classique fait autant partie d'un bureau de concepteur que le taille-crayons; elle en est même le symbole au 20^{ème} siècle. Mais des générations d'artistes et d'architectes, d'ingénieurs et de dessinateurs étaient littéralement trop proches de cet outil pour se rendre compte que lui aussi devait être redessiné. Dos endoloris, crampes musculaires, tibias ébréchés et combien d'autres petits accidents quotidiens ont accablé les dessinateurs trop occupés pour s'en rendre compte ou y prêter trop d'attention au moment même.

Pourtant, quand on y regarde bien, les qualités exigées d'une table à dessin sont évidentes. Elle doit avoir un dégagement pour les jambes, être ferme comme un roc, s'adapter aux autres éléments essentiels comme rayonnages et coffrets, être facile à régler et surtout offrir à son usager une surface de travail à la hauteur et à l'angle qui lui conviennent le mieux.

Al Faux, concepteur industriel de Toronto, a perçu ce besoin et s'est atelé en 1962 à redessiner la table à dessin classique. La compagnie Norman Wade de Toronto, engagée dans les fournitures de reproductions et les services de génie, engagea Faux en janvier 1963 et le dota d'un local d'essais de 1,300 pieds carrés, d'une équipe de collaborateurs et du budget nécessaire.

Pour commencer, M. Faux, qui est lui-même un dessinateur expérimenté, a défini les paramètres. Sa nouvelle table devait osciller sur 90 degrés de l'horizontale à la verticale et se verrouiller à n'importe quelle position intermédiaire. Le verrou devait être simple et sûr. La planche devait demeurer en équilibre stable dans chaque position avant verrouillage. Il faut donc prévoir un mécanisme assurant le parfait équilibre. La table doit être assez solide pour que le dessinateur puisse s'y appuyer, dimensionnellement stable et facile à fabriquer.

Les premières tentatives de M. Faux portèrent sur des barres de torsion et ressorts indépendants. Excellente en théorie, la conception se révéla incommode, trop encombrante et peu fiable. M. Faux ajouta par la suite des engrenages aux barres de torsion et ressorts, spécifiant des profils de construction creux (PCC) ronds pour le montage des mécanismes et ajouta des ressorts d'équilibrage et des cames de verrouillage. Le prototype fonctionnait bien mais n'était pas encore assez fiable; la compagnie Norman Wade conclut qu'il aurait été trop coûteux à produire en série.

M. Faux fit donc une troisième et dernière tentative. Elle est fondée sur deux systèmes de ressorts de torsion à l'intérieur desquels se trouve un tube mécanique, l'un mobile, l'autre fixe. Les deux tubes demeurent parallèles entre eux pendant le réglage de la table au gré de l'utilisateur. Brevetée maintenant sous l'appellation "Radius Tension" cette conception Faux/Wade permet le changement de position par le relâchement et serrage d'un seul frein. Pendant l'inclinaison, plusieurs ressorts de tension en acier maintiennent le système en équilibre, tandis que d'autres gardent l'élévation et l'inclinaison de la table par rapport au tube d'acier avant (celui qui tourne). Le réglage automatique des ressorts de tension conserve le parfait équilibre de la table pendant son mouvement.

La firme Wade a mis au point une chaîne de production pour la fabrication en série et à prix compétitif de la table Radius Tension, tout en lui assurant la fiabilité la plus absolue. Un système d'accessoires modulaires fournit rayonnages, tiroirs et classeurs compatibles, ainsi que des tables latérales complétant la table principale. Le matériau clé de cette évolution est l'acier Stelco. PCC, tubes mécaniques ronds et tôles HRPO forment le mécanisme d'équilibrage et les supports. Un tube de 3 pouces de diamètre extérieur à paroi de 0.124 pouce forme un des éléments stationnaires et mobiles. Du PCC rectangulaire de 2 x 4 x 0.133", pratique à scier et à souder, constitue les pieds en forme de T renversé.

Le fabricant exclusif de Wade, Accessories Manufacturers Limited de Montréal, trouve l'acier pratique à entreposer, simple à mettre en oeuvre parce qu'il est disponible en toutes dimensions de stock, solide sans être trop lourd, résistant, rigide, économique, durable et de dimensions stables. La production en série de la table Radius Tension a révélé aussi d'autres avantages imprévus de l'acier. Celui-ci est en effet extrêmement adaptable aux changements et variations de conception, et reçoit aisément un fini organosol postpistolé qui rehausse l'aspect moderne et fonctionnel de l'ensemble.

Design Canada a cité le produit comme un "cas classique de croissance d'une entreprise canadienne fondée sur une conception originale fabriquée et commercialisée avec efficacité". D'après le bureau d'esthétique industrielle du Ministère du commerce et de l'industrie du Canada, "les tables à dessin classiques étaient maladroites, lourdes, incommodes à régler, souvent inconfortables. D'habitude on y ajoutait des accessoires, rayonnages et casiers de façon plutôt empirique... La table (Radius Tension) permet une liberté de mouvements totale (et) une utilisation fonctionnelle, en plus d'éliminer les difficultés d'entretien du plancher. Elle permet un réglage en hauteur de 13 pouces en position horizontale. La distance minimale entre table et plancher pour un angle quelconque est de 17 pouces, ce qui permet au dessinateur d'atteindre le sommet de sa feuille à dessin en étant assis sur une chaise ordinaire, avec dégagement complet pour les jambes, sans fatigue, et avec amplement d'espace à l'arrière et sur les côtés."

La série professionnelle de cette table comprend un système modulaire de 15 configurations différentes. Des modèles surdimensionnés sont offerts pour constituer les tables à dessin jusqu'à 43 x 120".

Faisant allusion à ses cinq premières années de vente totalisant plus de 15,000 unités, la compagnie Norman Wade affirme: "Cette conception nous a vraiment propulsés. Nous avons obtenu une part considérable du marché canadien; notre clientèle comprend écoles, ingénieurs, architectes et artistes publicitaires."

Text in this publication may be reprinted editorially, provided the usual credits are given. Permission must, however, be obtained before any illustrations may be reproduced.

La reproduction du texte de cette publication est autorisée pourvu qu'on accorde à chacun son mérite selon l'usage. Cependant, avant de reproduire les illustrations, il faut en avoir reçu l'autorisation expresse.

Cover: Hydraulic energy-absorbing unit developed by Gabriel of Canada is to be widely used on 1975-model cars. The telescopic-tube system required judicious choice of steel grades. This issue of Scope features an article on the various energy-absorbing bumper systems developed for today's automobiles.

Couverture. Le système de pare-chocs amortisseur hydraulique mis au point par Gabriel of Canada sera largement utilisé sur les voitures 1975. Sa construction à tubes télescopiques exigeait le choix judicieux des nuances d'acier. Le présent numéro de Scope traite de divers systèmes de pare-chocs amortisseurs mis au point pour les voitures d'aujourd'hui.